Aus der Universitäts-Klinik
und Poliklinik für Mund-, Zahn- und Kieferkrankheiten Bonn
Direktor: Prof. Dr. med. Proell.

Drum-Keramik

(Drum-Hülsenkronen)

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der zahnärztlichen Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Bonn

vorgelegt am 6. März 1937

von

Peter Neuls

Zahnarzt aus Hagen-Haspe i. W.

Berlin 1937
Berlinische Verlagsanstalt, Claudiusstr. 15

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Bonn

Referent: Professor Dr. med. P r o e l l

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben Eltern!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552322_0024

INHALTS-VERZEICHNIS

Seite

A. Einleitung 7

B. Erster Teil: Werdegang der Drum-Hülsenkrone 8

1. Präparation des Stumpfes 8
2. Ringmaß 9
3. Die Drum-Hülse 9
4. Formung der Drum-Hülse 10
   a) Direkt 10
   b) Indirekt 10
5. Abdruck 11
   a) Mit Bestimmung der Kronenhöhe 11
      α) „Stentsbiß“ 11
      β) „Gipsbiß“ 11
   b) Getrennte Abdrücke von Oberkiefer und Unterkiefer 12
   c) Gipsabdruck zur Bestimmung der Kronenhöhe und indirekter Formung der Drum-Hülse (geschachtelter Abdruck) 12
6. Das Brennen der Drum-Krone 12
7. Einsetzen der Drum-Krone 12

Zweiter Teil: Kritik der Drum-Methode 13

1. Bedeutung der Drum-Hülse für die Festigkeit der Krone 13
2. Hochschmelzende oder niedrigschmelzende Porzellane? 14
3. Hygiene der Drum-Krone 15
4. Kosmetik der Drum-Krone 17
5. Die Drum-Krone und ihre Anwendung in der Prothetik 17
   a) Als Brückenpfeiler 17
   b) Als Klammerzahn 18
6. Anwendung der Drum-Methode in der Sozialpraxis 18
   Volkswirtschaftliches 18

C. Praktische Anwendung 18

A. EINLEITUNG

Das von *Böttcher* um 1700 bei Goldherstellungsversuchen entdeckte Porzellan ist heute derart entwickelt, daß man es ohne Bedenken zur Herstellung unzähliger Gebisse verwendet. Kein Wunder, daß man auch danach trachtete, einzelne unschöne, natürliche Zähne, Zahnstümpfe oder durch Stellungsanomalien auffallende Zähne mit Hilfe des Porzellans harmonisch in das Gesamtbild des natürlichen Gebisses einzugliedern; kein Wunder, daß man auch größere Lücken im Gebiß mit Porzellan zu überbrücken wünschte. Allein der Wunsch, der Natur am nächsten zu kommen und alles Unnatürliche, wie Überkronen von Zähnen mit Gold, ist dabei zunächst der Leitgedanke gewesen. Intensive Kleinarbeit und unzählige Versuche haben es vermocht, im Laufe der letzten drei Jahrzehnte aus den Hauptbestandteilen des Porzellans, dem Kaolin, Quarz und Feldspat in geeigneter Zusammensetzung widerstandsfähige Materialien zu schaffen, die geeignet erscheinen, mit den bisher zur Überkronung und Überbrückung verwendeten Metallen in ernsthaften Wettbewerb zu treten. Wenn aber dennoch die Anwendung des Porzellans auf diesem Gebiet noch nicht in dem erstrebenswerten Ausmaße zu verzeichnen ist, so sind dafür einerseits Gründe, die in der Person des Praktikers, anderseits Gründe, die auf wirtschaftlichem Gebiete liegen, verantwortlich zu machen. Da die Keramik in der Zahnheilkunde eine noch verhältnismäßig junge Wissenschaft ist und die Kenntnis der Voraussetzung ihrer Anwendung auf zahnärztlichem Gebiete noch nicht Allgemeingut der Kollegenschaft geworden ist, ist es verständlich, wenn manchem Praktiker die Umstellung auf keramisches Arbeiten nicht unbeachtliche Schwierigkeiten bereitet — ich denke an die Kompliziertheit der Verarbeitungsmethoden —, abgesehen von den zu Anfang gelegentlich auftretenden Mißerfolgen, die nun einmal dazu bestimmt sind, uns mit der Materie vertraut zu machen. Aber auch die Wirtschaftlichkeit des keramischen Arbeitens spielt eine bedeutende Rolle. Das liegt an dem erhöhten Zeitaufwand, an der Beschaffung kostspieliger Einrichtungsgegenstände wie Brennöfen, zahlreicher Farb- und Glasurporzellanmassen, Spezialeinbettmassen und anderem mehr. Es gilt daher, Methoden zu finden, die zunächst einmal einen Teil dieser Unzulänglichkeiten ausschalten, um auch dem Kollegen, der eine weniger begüterte Klientel betreut, keramisches Arbeiten zu ermöglichen.

Die hier zu Papier gebrachte Methode und die Erfahrungen damit beziehen sich auf die Herstellung der *Drum*-Hülsenkrone für Prämolaren und Molaren. Das *Drum*-System schaltet im wesentlichen die Schwierigkeiten aus, die in der Person des Zahnarztes liegen, da es keine sonderliche Umstellung

verlangt. Das System zwingt allerdings zur exakten Vorbereitung eines Kronenstumpfes. „Da dies im Interesse des Patienten liegt, wirkt es erzieherisch auf den Praktiker" *(Proell,* Geleitwort zu *Drum*-Keramik von Dr. *W. Drum* 1936). Zum anderen erfordert es keinen Mehraufwand an Zeit und nur geringe Preiserhöhung im Vergleich zur Goldkrone, die aber nach meinen Erfahrungen mit Rücksicht auf den kosmetischen Erfolg gern in Kauf genommen wird. Es bleibt allerdings noch die Abhängigkeit von den Laboratorien. Jedoch entschädigt die Genauigkeit und die Schnelligkeit, mit der heutigen Tages in guten Laboratorien gearbeitet wird, reichlich diese Unbequemlichkeit.

Im folgenden wird zunächst der Arbeitsgang der Herstellung einer *Drum*-Hülsenkrone beschrieben. Es schließt sich die Kritik des Verfahrens und der angewandten Materialien an. Zum Schluß mögen einige Fälle aus der Praxis die Anwendbarkeit dieser Methode in der Praxis darlegen.

Erster Teil:

B. WERDEGANG DER DRUM-HÜLSENKRONE

1. Präparation des Stumpfes

Die Präparation des Stumpfes zur Aufnahme der *Drum*-Krone unterscheidet sich im wesentlichen nicht von der Präparation des Stumpfes zur Aufnahme der Goldkrone. Einige Besonderheiten, die mit Rücksicht auf das zu verarbeitende Material (Platinhülse, Porzellanauflage) beobachtet werden müssen, erschweren oder verlängern die Bearbeitung in keiner Weise. Zunächst wird die Kaufläche soweit abgetragen, daß der Raum zwischen dem Stumpf und dem Antagonisten groß genug ist, um eine genügend dicke Porzellanschicht als Kaufläche gestalten zu können. Die Stumpfoberfläche muß in Richtung der Hauptfissur konkav gehalten werden, um eine möglichst gleichmäßige Dicke des Porzellans zu gewährleisten, sind nämlich Oberfläche der Porzellankrone und Oberfläche des sie aufnehmenden Stumpfes zueinander parallel, so wirkt jeder Druck auf die Porzellankrone senkrecht zur Stumpfoberfläche. Dadurch aber erhöht sich die Bruchfestigkeit des Porzellans auf das Äußerste. Nun werden die Approximalflächen beschliffen, mesial mit gerader, distal mit konischer Scheibe. Auch hierbei ist darauf zu achten, daß genügend Porzellan, besonders an den Kontaktpunkten, aufgebrannt werden kann. Daraus ergibt sich, daß der Stumpf hier stärker beschliffen werden muß als bei der Vorbereitung des Stumpfes für die Goldkrone. Nun wird die bukkale und linguale Seite beschliffen. Das geschieht mit walzenförmigen Steinchen. Die Kanten, die am Übergang der Approximalflächen zur bukkalen bzw. lingualen Fläche entstehen, werden mit dünnen walzenförmigen Steinchen oder mit Kegeln bearbeitet, die sich zum Mandrell hin verjüngen. Um die mesialen Kanten abzurunden, benutzt man Kegel, die an der Basis die Schleiffläche tragen, während die distalen Kanten mit an der Seite schleifenden Kegeln präpariert werden. Jetzt noch auftretende Unebenheiten müssen mit groben Sandpapierscheiben geglättet werden. Verfasser zieht es vor, diese Kanten von vornherein mit Zelluloid- oder Sandpapierscheiben zu bearbeiten, da diese Scheiben im Gegensatz zu Steinchen oder Stahlscheiben (die absolut ungeeignet hierzu sind) nachgiebig sind und sich leicht vom Approximalraum über die Kante zur Lingual- bzw. Bukkalfläche rotierend ziehen lassen. Von besonderer Bedeutung bei der Präparation des Stumpfes stufenloser Kronen ist auch hier das Abtragen des unter dem Zahn-

fleisch liegenden Schmelzwulstes. Mesial und distal gelingt das mit der planen bzw. konischen Stahlscheibe. Bukkal und lingual benutzt man die oben erwähnten Kegel, deren Schleifflächen auf der Basis liegen. Die glatte Seitenfläche trägt Sorge für möglichste Schonung der Gingiva.

Um den kosmetischen Forderungen an die Form der fertigen Krone gerecht zu werden, muß man darauf achten, daß der Stumpf bukkal und lingual so weit hinter die Fluchtlinie der vorhandenen Zähne zurücktritt, daß die Krone nicht über diese Linie mit ihrer bukkalen und lingualen Fläche hinausragt. Die fertige Krone würde dadurch plump und unschön wirken. Zum Schluß werden rings um den Stumpf mit einem Radbohrer übereinanderliegende, waagerechte Rillen gezogen, die nicht in sich zurückzulaufen brauchen. Damit ist alles über die Präparation des Stumpfes für die *Drum*-Mantelkrone gesagt, und man sieht, daß sich die Präparation von der für die Goldkrone nur unwesentlich unterscheidet.

2. Ringmaß

Nachdem der Stumpf so gründlichst vorbereitet worden ist, kann der zervikale Umfang gemessen werden. Ich bevorzuge hierzu ausschließlich das Wipla-Ringmaß. Durch die Anordnung der gebräuchlichsten Ringgrößen in Millimeterumfang auf einem Kettchen und die Wahl eines elastischen Materials für die Ringe, das sich auch bei häufigem, sachgemäßem Gebrauch nicht ausweitet, ist die Gewähr für eine durchaus zuverlässige Meßmethode geboten. Aus diesem Grunde ist Verfasser von der noch oft geübten Methode des Drahtringmaßes wegen der dadurch entstehenden, unkontrollierbaren Fehler abgekommen. Man denke daran, daß bei schiefem Anlegen des Drahtes der Ring zu weit wird, ebenso, wenn die letzte Windung des an die Stumpfoberfläche gedrehten Drahtes dieser nicht ganz glatt anliegt. Soweit der Umfang zu eng gemessen ist, läßt sich dies bis zu einem gewissen Grade durch Dehnung des Ringes bzw. der Hülse korrigieren, ist er aber zu weit, so ist Neuanfertigung des Ringes bzw. die Wahl einer neuen Hülse geboten. Das Wipla-Ringmaß erspart diese unliebsamen Überraschungen, da sich der passende Ring dem Stumpf glatt anliegend unter die Gingiva schieben läßt. Kontrolle mit Stablampe oder Sonde sichert diese Annahme.

Auf einen Nachteil des Wipla-Ringmaßes sei hierbei verwiesen, der unschwer zu beheben sein dürfte. Der Umfang des Stumpfes wird etwa 1 mm unter dem Zahnfleischrand gemessen. Da der Ring überall gleichmäßig unter die Gingiva geschoben wird, ergibt sich in der Regel der Umstand, daß an der mesialen und distalen Seite des Stumpfes der Ring dem Periodontium bereits aufliegt, an der bukkalen und lingualen Seite aber noch nicht unter das Zahnfleisch gelangt ist. Um einer Verletzung des Periodontiums möglichst vorzubeugen, würde es sich empfehlen, die Ringe an den rechts und links der Öse sich gegenüber liegenden Seiten entsprechend der Krümmung des Alveolarfortsatzes auszuschneiden.

3. Die Drum-Hülse

Die *Drum*-Hülse wird in den auf dem Wipla-Ringmaß vorhandenen Größen vorrätig gehalten. Der auf dem Deckel der Hülse angegebene Umfang stimmt genau mit der auf dem Ring angegebenen Größe überein. Sie besteht aus Platin, ist etwa $^1/_{10}$ mm dünn und innen und außen mit Ausnahme des Deckels, der glatt ist, mit kleinen, viereckigen Kästchen versehen, die ring-

förmig den Mantel der Hülse umziehen. Diese Hülse stellt eine grundsätzliche Neuerung auf dem Gebiete der Mantel- und Stufenkronentechnik dar, welche im einzelnen weiter unten noch zu besprechen ist. Die nach dem Ringmaß bestimmte *Drum*-Hülse wird zervikal wie ein Goldring beschnitten und in der Regel so weit gekürzt, daß der Deckel der Stumpfoberfläche aufliegt.

4. Formung der Drum-Hülse

a) Direkt.

Die von *Drum* angegebene Methode der Adaptierung der Hülse im Munde des Patienten durch den von ihm konstruierten breiten und spitzen Hülsenformer halte ich für zu schwierig. Sie ist meines Erachtens schwieriger als das Anpassen eines Goldringes. Trotzdem die Dicke des Hülsenbleches nicht ganz $^1/_{10}$ mm beträgt, hat die Hülse durch die wellblechartige Versteifung eine gewisse Stabilität, so daß man den Stumpf einem erheblichen Druck aussetzen muß, soll die Hülse überall glatt anliegen. Das wird von manchem Patienten recht unangenehm vermerkt. Auch die von *Drum* empfohlene Vorformung außerhalb des Mundes ohne Modell ändert daran nur sehr wenig.

b) Indirekt.

Verfasser hat deshalb nach den ersten schmerzhaften Versuchen einen einfacheren und für den Patienten wie für den Zahnarzt wesentlich angenehmeren Weg beschritten, der zu demselben Ziele führt und meines Erachtens exakter ist. Es handelt sich um die Herstellung eines genauen Modellstumpfes. Zu diesem Zweck nimmt man einen Kupfer- oder Silberring desselben Umfanges wie die *Drum*-Hülse. Er wird so beschnitten, daß er überall knapp 1 mm unter das Zahnfleisch reicht. Man erwärmt dann Abdruckmasse, füllt ihn damit und drückt ihn auf den Stumpf, bis er den vorher bestimmten Sitz wieder eingenommen hat. Nach vollständigem Erkalten der Abdruckmasse wird der Ring mit der Masse abgezogen und der so gewonnene Abdruck mit einem widerstandsfähigen Zement ausgegossen. Damit man ein handliches Modell erhält, überfüllt man den Abdruck und knetet mit den Fingern eine künstliche Wurzel an. Verfasser benutzte hierzu Degussa-Modellzement, das einen außerordentlichen Härtegrad erreicht. Nach einer halben Stunde wird der Ring über einer Flamme leicht erwärmt und mit der Stents-Masse abgezogen. Das Modell ist nun verwendungsfähig. Es hat genau die erforderliche Höhe, gibt also auch den 1 mm unter dem Zahnfleisch liegenden Teil des Stumpfes wieder. Der Rand des Ringes, mit dem der Abdruck gemacht wurde, zeichnet sich deutlich im Modell als Stufe ab, da hier der Übergang zur künstlichen Wurzel liegt. Diesem Modell kann die *Drum*-Hülse genauestens angeformt werden. Verfasser beschneidet zunächst die Hülse entsprechend dem im Modell als Stufe wiedergegebenen, unter das Zahnfleisch reichenden Rand des Abdruckringes. Dann erst wird von der Höhe der Hülse soviel abgenommen, daß ihr Deckel dem Stumpf aufliegt. Indem man nun mit dem Daumen den Hülsendeckel auf der Stumpfoberfläche des Modells festhält, preßt man mit Krampon- oder Flachzange den Mantel an. Es ist darauf zu achten, daß die viereckigen Kästchen durch übermäßiges Anpressen nicht geglättet werden. Da der Stumpf sich nach dem okklusalen Teile hin verjüngt, die Hülse aber zylinderisch gestaltet ist, entsteht an der Okklusal-

fläche beim Anpressen ein Überschuß, der möglichst glatt auf die Stumpfoberfläche gelegt wird. Daraus ergibt sich, daß dieser Überschuß in die Höhe des Stumpfes eingerechnet werden muß, will man nicht vor der Tatsache stehen, daß nach dem Anpassen der Hülse und Zubeißenlassen zu wenig Platz für Porzellan zwischen Platin und Antagonist ist. Zum Schluß glättet man den gingivalen Rand mit der Kramponzange, da er, weil die Kästchen beim Beschneiden der Hülse unregelmäßig angeschnitten wurden, zackig verläuft. Die Hülse wird nun im Munde auf den Stumpf gesetzt, und man wird feststellen, daß sie gleich genau paßt. Der Abdruck kann sofort erfolgen, und in kürzester Zeit ist die Sitzung beendet.

5. Abdruck

a) Mit Bestimmung der Kronenhöhe.

Je nach den Umständen erfolgt Stents- oder Gipsbiß bzw. Abdruck mit Hülse und Gegenabdruck, so daß der Keramiker in der Lage ist, die Okklusions- und Artikulationsverhältnisse ohne Schwierigkeiten zu beurteilen und danach die Krone zu modellieren. In jedem Fall aber ist darauf zu achten, daß der vor und hinter der Lücke liegende Zahn in den Abdruck miteinbezogen wird, da sich danach die Form des zu ersetzenden Zahnes richtet.

α) Stentsbiß

Die Art des Abdruckes ist nicht gleichgültig. Ist man durch genaue Untersuchung der Lücke davon überzeugt, daß sie keine untersichgehenden Stellen aufweist, so genügt einfacher „Stentsbiß". Man verfährt dann so, daß auf die Platinhülse und die Kauflächen der benachbarten Zähne ein Stück Stents gelegt und der Patient aufgefordert wird, kräftig darauf zu beißen. Dann überzeugt man sich, ob Schlußbiß vorhanden ist bzw. ob der Patient richtig zugebissen hat. Die Abdruckmasse wird dann über die Bukkalfläche der benachbarten Zähne gedrückt und der Patient aufgefordert, die Masse mit der Zunge palatinal bzw. lingual anzupressen. Der Patient darf erst dann die Zahnreihen voneinander entfernen, wenn die Abdruckmasse vollständig hart ist. Nun wird der Abdruck mit der Hülse entfernt und kontrolliert. Wichtig ist, daß die Stentsmasse die Papille im Interdentalraum wiedergibt. Endet der Abdruck oberhalb der Papille, so muß der Keramiker nach dem Ausgießen des Abdrucks einen ihm genügend erscheinenden Zwischenraum herausmodellieren, um Porzellanmasse auf die Platinhülse auftragen zu können. Diese „Berichtigung" des Abdruckes stimmt aber dann sehr oft mit den tatsächlichen Verhältnissen nicht überein.

β) Gipsbiß

Weist die Lücke untersichgehende Stellen auf, die durch die Stellung der Nachbarzähne oder deren Form bedingt sein können, so eignet sich nur der Gipsabdruck. Würde man in diesem Falle Stents anwenden, so träten Verziehungen auf, die die Hülse beim Abziehen approximal verengerten, da die die untersichgehenden Stellen ausfüllende Masse nunmehr engere Stellen überwinden muß, die an den ausladendsten Punkten der Nachbarzähne liegen. Die Folge ist eine zu enge Krone; sie muß beim Einsetzen springen. — Der Gipsabdruck kann als „Gipsbiß" ähnlich wie beim „Stentsbiß" genommen werden oder als partieller Abdruck mit halben Löffeln je im Ober- und Unterkiefer.

b) Getrennte Abdrücke von Oberkiefer und Unterkiefer.

Sind mehrere Kronen gleichzeitig zu ersetzen, z. B. 4+ | +5 oder +4 +5, 7— 6— 5— oder 4+ 5+ 6+, so empfiehlt sich immer totaler Gipsabdruck oben und unten. Der Abdruck mit den darin fixierten Hülsen wird unter Angabe der Zahnfarbe gut verpackt dem Laboratorium eingesandt.

c) Gipsabdruck zur Bestimmung der Kronenhöhe und indirekter Formung der Drum-Hülse (geschachtelter Abdruck).

Will man sich mit dem Anpassen der *Drum*-Hülse nicht befassen, so verfährt man folgendermaßen: Der Ringabdruck wird nach Kontrolle wieder auf den Stumpf im Patientenmunde gebracht und in den Gipsabdruck einbezogen. Im Unterkiefer genügt Gipsabdruck bis zum horizontalen Äquator der Zähne, denn es kommt uns nur auf die Höhe der Antagonisten an. Die Abdrücke werden eingesandt unter Angabe des Stumpfumfanges und der Farbe. Im Laboratorium wird der künstliche Stumpf hergestellt, im Gipsabdruck fixiert und dann der Gipsabdruck ausgegossen, so daß der künstliche Stumpf genau an seiner Stelle im Modell steht. Nun wird die *Drum*-Hülse angepreßt, die Krone modelliert und gebrannt. Bei exaktem Arbeiten erübrigt sich hierdurch die Kontrolle der Hülse auf ihren Sitz im Munde des Patienten, und man kann ohne weiteres die fertige Krone einsetzen.

6. Das Brennen der Drum-Krone

Es erfolgt vorläufig noch in Speziallaboratorien. Eine besondere Einrichtung zur Erzielung von Höchsttemperaturen ist erforderlich, und zwar verwendet *Drum* hierzu Spezial-Gasöfen mit Zufuhr komprimierter Luft. Die Porzellanmassen sind auf den Ausdehnungskoeffizienten des Platins abgestimmt. Es werden zwei Porzellanmassen verwendet: Hartporzellan, mit einer Schmelztemperatur von über 1500° C, und Farb- und Glasurporzellan, dessen Schmelzpunkt bei 1350° C liegt. Zunächst wird die Platinhülse mit einer Schicht Harporzellan überzogen, die das Durchschimmern des Grau der Platinhülse verhindert. Darüber wird das Farb- und Glasurporzellan gebrannt, das der Krone die endgültige Farbe und Form gibt.

7. Einsetzen der Drum-Krone

Die fertige Krone muß bei genauer Vorbereitung ohne Korrekturen einsetzbar sein. Hierzu ist es Aufgabe des Zahnarztes, um nochmal darauf hinzuweisen: Sorgfältige Präparation des Stumpfes, genaues Anpassen der Hülse, besonders des unter dem Zahnfleisch liegenden Randes, um einen einwandfreien Abdruck zu gewährleisten. Bei Nichtbeachtung eines dieser für jede Krone geltenden Grundsätze treten zum mindesten die Fehler auf, die wir bei Goldkronen nur zu häufig finden: Überstehen des zervikalen Randes, Umfang des Kronenringes zu eng gemessen, und Fehlen der Kontaktpunkte. In den ersten beiden Fällen läßt sich bei der Goldkrone durch Anbiegen des zervikalen Randes bzw. durch „Einkauen" gelegentlich noch ein Erfolg verbuchen. Bei der *Drum*-Krone ist diese „Methode zum Erfolg" ein aussichtsloses Beginnen, da das Porzellan allgemein keine Spannung verträgt. Im letzten Falle können zu starke Kontaktpunkte beschliffen und fehlende Kontaktpunkte durch Anbrennen mit leicht fließenden Porzellanmassen wiederhergestellt werden. In jedem Falle ist es nötig, mit Blaupapier zu prüfen, ob die Porzellankrone im

Verhältnis zu dem Restgebiß nicht überlastet ist. Das Blaupapier zeichnet nur auf dem Antagonisten, da Porzellan die Farbe des Blaupapiers schlecht annimmt.

Ist der einwandfreie Sitz der Krone erwiesen, so wird sie mit schnellhärtendem Zement, das sahneartig angerührt werden muß, eingesetzt. Auch hier ist Bedingung, daß das Operationsfeld bis zum Erhärten des Zementes trocken bleibt. Der herausgequollene Überschuß des Zements läßt sich dann leicht absplittern.

Zweiter Teil:

KRITIK DER DRUM-METHODE

1. Bedeutung der Drum-Hülse für die Festigkeit der Krone

Die Voraussetzungen für eine einwandfreie Krone im Prämolaren- und Molarengebiet sind vielfältiger Art. Deshalb sei zunächst das Neue, das uns die *Drum*-Methode bringt, einer Kritik unterzogen, um darzulegen, daß es die damit zusammenhängenden Voraussetzungen erfüllt.

Ausgehend von dem Grundsatz, daß Porzellan nur dann gegen Bruch gesichert ist, wenn es eine Unterlage hat, die jedem Druck senkrecht entgegenwirkt, ergibt sich bei der Jacket-Krone die Präparation einer zirkulären Schulter, die einen rechten Winkel zur Seitenwand bilden muß. Ohne diese Schulter wäre das Porzellan einer Keilwirkung ausgesetzt, durch die die Seitenwände in der Kante absplittern würden. Eine einwandfreie Schulter im Frontzahngebiet zu präparieren, läßt sich erlernen. Vom zweiten Prämolaren ab aber beginnen beträchtliche Schwierigkeiten, die in der Unübersichtlichkeit des Operationsfeldes liegen.

Das Verdienst *Drums* ist es, hier einen Ausweg gefunden zu haben, der die Vorbereitung für eine Porzellankrone nicht schwieriger gestaltet als für eine Goldkrone und trotzdem auf dem gleichen Prinzip beruht wie das der Jacket-Krone. Neuartig ist der Gedanke, die Schulter der Jacket-Krone durch Verzahnung zu ersetzen. Sie kommt zustande durch die zirkulär um den Hülsenmantel verlaufenden, viereckigen Kästchen und die rings um den Stumpf durch den Radbohrer waagerecht eingegrabenen Rillen, verbunden mit dem Zement. Damit ist die Gefahr des Bruches am Übergang vom Mantel zur Okklusalfläche und Absplitterns des Porzellans am gingivalen Rande der Krone, hervorgerufen durch ungenaue Präparation der Schulter, beseitigt, da nicht nur der Druck am gingivalen Teil, sondern schon am Übergang vom Mantel zur Kronenfläche durch die Verzahnung abgefangen wird. Außerdem wird der Druck, wie bei der Jacket-Krone, noch von der Okklusalfläche aufgenommen. Schließlich tritt durch die Verzahnung noch eine zirkuläre Versteifung hinzu, die den Bruch bei seitlicher Beanspruchung und damit verbundener einseitiger Belastung verhindert. Aus diesen Gründen kann der gingivale Rand der Krone äußerst fein auslaufen und braucht nicht dicker zu sein als der Schmelzwulst, den man beim Präparieren des Stumpfes unter dem Zahnfleisch abgetragen hat.

Es ist gegen die *Drum*-Hülse eingewandt worden, daß sie in ihrem unter das Zahnfleisch ragenden Teil nicht exakt dem Stumpf anliegen kann, da beim Beschneiden die Kästchen unregelmäßig angeschnitten werden und sich daraus ein gezackter, um den gingivalen Teil des Stumpfes verlaufender Rand ergibt. Dem kann abgeholfen werden, indem man vorher den Rand mit einer Kramponzange in einer Breite von 1 mm glättet, so daß er nunmehr dem Stumpf mindestens ebenso genau anliegt wie der Ring einer Goldkrone.

2. Hochschmelzende oder niedrigschmelzende Porzellane?

Die Hauptbestandteile des Porzellans sind Kaolin, Quarz und Feldspat.

Kaolin ist einer der wichtigsten Zusätze zum Porzellan. Es verleiht der Porzellanmasse im Feuer Standfestigkeit, so daß mit genügend Kaolin versetzte Porzellanmassen während des Brandes wenig Neigung zu Formveränderungen zeigen und auch nicht zerfließen. Das erklärt sich aus dem hohen Schmelzpunkt des Kaolin, der bei 1750° C liegt. Das Kaolin zeigt wenig Neigung zur Verglasung. Bei den unter 1750° C liegenden Temperaturen wird es lediglich hart und bleibt undurchsichtig. Die mit Kaolin versetzten Porzellanmassen sind daher nach dem Brande opak, und zwar um so mehr, je mehr Kaolin sie enthalten. Die mit genügend Kaolin versetzten Porzellanmassen haben eine vorzügliche Plastizität und lassen sich in ungebranntem Zustande daher gut formen.

Als weiterer wichtiger Bestandteil des Porzellans ist Quarz zu nennen, der die Grundsubstanz bildet und wesentlich die Härte des Brenngutes mitbestimmt.

Der Feldspat wird als Flußmittel verwendet. Sein Schmelzpunkt liegt bei 1250° C. Man erreicht damit eine Herabsetzung der Schmelzpunkte des Kaolin und Quarz. Soll der Schmelzpunkt der Porzellanmasse unter 1250° C liegen, so werden dem Feldspat weitere Flußmittel wie Kalium- und Natriumkarbonat, Borax u. a. zugesetzt. Es gelingt dadurch Porzellanmassen herzustellen, deren Schmelzpunkt bei 880° C liegt (*Jenkins*-Porzellan).

Die verschiedene Zusammensetzung der Porzellanmassen trennt diese in zwei Gruppen, und zwar in die echten und unechten Porzellane. Das Characteristicum des echten Porzellans sind die Sillimanit-Kristalle, die bei einer Temperatur von mindestens 1350° C unter Einwirkung des Feldspats auf das Kaolin entstehen. Bei den unechten Porzellanen kommt es nicht zu dieser Kristallbildung, da sie zu wenig Kaolin enthalten und die Temperatur unter 1350° C lingt. Das Kaolin hat hier nur die Aufgabe, dem Porzellan opakes Aussehen zu verleihen.

Aus *Ilg*, Zahnärztliche Keramik 1936, seien die Zusammensetzungen eines echten oder Hartporzellans und eines mehr zu den Glasflüssen neigenden Zahnporzellans wiedergegeben, um die Beteiligung der Materialien an der Bildung dieser beiden Porzellane darzulegen:

Hartporzellan (hochschmelzend, über 1350° C)

Kaolin	55 Teile
Quarz	23 „
Feldspat	22 „

Zahnporzellan (niedrigschmelzend unter 1350° C)

Kaolin	2—5 Teile
Quarz	35 „
Flußmittel	65—68 „

Unter Flußmittel versteht man hier Feldspat, Natriumkarbonat, Kaliumkarbonat oder Borax.

Aus diesen, „Versatz" genannten Zusammenstellungen ersieht man, daß die hochschmelzenden Porzellane viel Kaolin und kein chemisches Flußmittel, die niedrigschmelzenden Porzellane dagegen wenig Koalin, aber viel chemische Flußmittel enthalten, während der Quarzgehalt höher ist. Daraus ergeben sich einige Unterschiede in der Qualität zwischen echten und unechten Porzellanen. Die Druckfestigkeit allein ist nicht das ausschlaggebende Moment

zur Begründung der Gleichwertigkeit hochschmelzender und niedrigschmelzender Porzellanmassen. Sie ist abhängig von der Abstützung und einer gewissen Dicke. Es treten vielmehr noch einige Momente hinzu, die in der Keramik nicht außer Acht gelassen werden dürfen. Hochschmelzende Porzellanmassen besitzen in ungebranntem Zustande durch den hohen Kaolingehalt gute Formbarkeit. Während des Brandes bewirkt das Kaolin große Standfestigkeit bis zum Schmelzpunkt und daher gefahrloses Brennen, nach dem Brande zeichnet sich das Brenngut durch erhöhte Widerstandsfähigkeit gegen Biegung, Undurchsichtigkeit und Unlöslichkeit mangels Alkaligehaltes als chemische Flußmittel gegenüber niedrigschmelzenden Porzellanmassen aus.

Diese Vorzüge haben *Drum* mit Recht bewogen, nur hochschmelzende Porzellanmassen zu verwenden ohne Rücksicht auf die außerordentlich hohe Temperatur von über 1500° C für die Grundmasse, die die Platinhülse bedeckt, um letzterer die nötige Festigkeit zu verleihen und das Durchschimmern des Platingrau zu verhindern. Über diese Grundschicht wird Farb- und Glasurporzellan bei 1350° C gebrannt, das der Krone die endgültige Form und Farbe gibt. Nach den Angaben von *Drum* sind seine Porzellanmassen unter Berücksichtigung des Ausdehnungskoeffizienten des Platins und der Verbindung mit den Farbmassen hergestellt. Verfasser war mit den gelieferten Kronen mit wenigen Ausnahmen in jeder Beziehung zufrieden. Von den Ausnahmen wies eine Krone große Porosität (viele Luftbläschen unter der glasierten Oberfläche) auf. Das ist wohl auf ein Verschulden des Keramikers zurückzuführen, der beim Modellieren der Krone die notwendige Vibration nicht genügend in Anwendung gebracht hatte. Der Hinweis auf diesen Mangel wurde stillschweigend hingenommen und die nach neuem Abdruck hergestellte Krone entsprach allen Erwartungen. In vier von 22 Fällen waren die Kontaktpunkte approximal zu stark modelliert und mußten durch Beschleifen der Krone einreguliert werden. Die beschliffenen Flächen wurden mit niedrigschmelzendem Glasurporzellan im eigenen Laboratorium wieder glasiert. Erwähnt muß hierbei werden, daß die zu stark modellierten Kontaktpunkte auf Verschulden des Verfassers zurückzuführen sind, da der Stentsabdruck die Interdentalräume nicht vollständig wiedergab. In keinem Falle aber waren Verziehungen der Platinhülse, besonders an deren zervikalen Rande, hervorgerufen während des Brennens durch die Möglichkeit des Vorhandenseins verschiedener Ausdehnungskoeffizienten der verwendeten Materialien, zu beobachten. Bei der Sprödigkeit des Porzellans hätte dann beim Einproben der Krone der zervikale Rand absplittern, zum mindesten aber einen Sprung aufweisen müssen.

3. Hygiene der Drum-Krone

Die Frage nach der Hygiene einer Krone ist abhängig von der einwandfreien Vorbereitung eines Kronenstumpfes und von der Wahl des Kronenmaterials. Die Lösung des ersten Problems ist in der Methode, der Gewissenhaftigkeit und Geschicklichkeit des Zahnarztes begründet. Je einfacher die Methode zum vollen Erfolge führt, um so größer ist die Aussicht auf ihre Verbreitung. Die im ersten Teile beschriebene Methode stellt die Anforderungen an die Gewissenhaftigkeit und Geschicklichkeit des Zahnarztes, die zum mindesten von ihm erwartet werden können, und ebenso bei der Präparation einer Metallkrone von ihm verlangt werden. Deshalb braucht hier nicht nochmals darauf eingegangen zu werden.

Zur Frage des Materials hat man allgemein erkannt, daß Porzellan besser vom Zahnfleisch vertragen wird als Gold und andere Metalle. Aus diesem

Grunde gewinnt die Porzellantechnik außerordentliche Bedeutung in der Paradentosebehandlung; denn man kann häufig genug die Beobachtung machen, daß bei genau gearbeiteten Ringstiftzähnen, Kronen und Brückenarbeiten aus Metall sich in kurzer Zeit bei Paradentoseerkrankten das Zahnfleisch zurückzieht und Ring oder zervikaler Kronenrand frei liegt, während dies bei Porzellankronen nicht eintritt, selbst wenn sie überstehen. Das letztere zu beobachten, hatte Verfasser in mehreren Fällen Gelegenheit. Auffallend sind besonders zwei Fälle, in denen im Oberkiefer je 3+ 2+ 1+ | +1 +2 +3 durch Jacket-Kronen ersetzt wurden. Trotzdem 10 dieser Kronen zum Teil erheblich überstehen, ist es nicht zum Zahnfleischschwund gekommen, obwohl die Kronen vor 3 bzw. 4 Jahren eingesetzt wurden. Die Erklärung hierfür kann meines Erachtens nur in der Wahl des Materials liegen wie auch die größerere, klinische Erfahrung von *Drum*, *Drum*-Keramik 1936, und *Hiltebrandt*, Vita-Blätter Nr. 6, Juni 1933, bestätigt.

Bei der *Drum*-Hülsenkrone wird die Kritik besonders auf den subgingivalen Abschluß gelenkt. Der Übergang zur Wurzel ist hier nicht glatt, da über der dem Stumpf glatt anliegenden Platinhülse noch zwei Porzellanschichten liegen. Trotzdem aber kann der unter dem Zahnfleisch liegende Rand so dünn gehalten werden, daß er nicht viel dicker als der früher vorhandene, natürliche Schmelzwulst ist. Das ermöglicht die geringe Stärke der Platinhülse, deren Dicke noch nicht $^1/_{10}$ mm beträgt. Durch den Porzellanwulst aber wird das Zahnfleisch wieder in seine natürliche Lage gedrängt und liegt dem glasierten Porzellan straff an. *Drum* bildet den Porzellanwulst absichtlich stark aus, um das Zahnfleisch in eine in biologischen Grenzen liegende Spannung zu setzen und hat ebenso wie Verfasser die Beobachtung gemacht, daß das Zahnfleisch unter dieser Spannung zu wachsen scheint, die Interdentalräume wieder ausfüllt, aber nie zurückweicht.

Der Einwand, daß das Zahnfleisch mit der Platinhülse subgingival in Berührung kommt, entspricht meines Erachtens nur theoretischen Erwägungen. Praktisch ist der untere Rand durch Hartporzellan glasiert und kann erst bei überstehenden Kronen von der Innenseite her mit Zahnfleisch in Berührung kommen, jedoch nur dann, wenn das Zement zwischen Hülse und Stumpf ausgewaschen wird.

So sind auch mit dieser Methode bei Paradentosekranken beste Ergebnisse erzielt worden. Es kann natürlich nicht bestritten werden, daß die Stoffwechsel- und Entlastungstherapie, das Dunlopverfahren und neuerdings die Cytozonbehandlung nach *Fisch* (Zahnärztl. Rdsch. 1936, Nr. 22, Dtsch. zahnärztl. Wschr. 1936, Nr. 40/41) sowie die chirurgische Methode oft unterstützend mitherangezogen werden müssen, soll dem Ersatz durch Porzellan ein endgültiger Erfolg beschieden sein. Aber gerade dann ist Porzellan das Mittel der Wahl.

Ein nicht zu unterschätzender Vorteil gegenüber Metallkronen ist das Verhalten der Porzellankrone zu benachbarten Metallkronen, Inlays der verschiedensten Legierungen und Amalgamfüllungen. Immer können Porzellankronen z. B. mit Amalgamfüllungen in Kontakt gebracht werden, ohne daß man Verfärbungen zu befürchten braucht, was dem gewissenhaften Zahnarzt beim Einsetzen einer Goldkrone zu Bedenken Anlaß geben muß.

Schließlich ist es aus demselben Grunde gleichgültig, ob Stahl- oder Goldklammern zur Befestigung einer partiellen Prothese um eine Porzellankrone gelegt werden.

4. Kosmetik der Drum-Krone

Auch in kosmetischer Hinsicht ist gegen die *Drum*-Porzellankrone nichts einzuwenden. Besonderheiten der Form müssen durch eine Skizze angegeben werden. Im übrigen richtet sich die Form nach den im Abdruck enthaltenen benachbarten oder auf der Gegenseite liegenden entsprechenden Zähnen. Den Anordnungen in dieser Beziehung wurde im allgemeinen entsprochen. Das Gleiche gilt für die Farbe. Die Bestimmung erfolgte nach einer der üblichen Farbskalen, wie sie von Vita, de Trey u. a. herausgegeben werden. Auch hier werden Besonderheiten zweckmäßig skizziert. In den meisten Fällen war die Übereinstimmung von Form und Farbe so verblüffend, daß auch dem kritischen Auge des Zahnarztes der Ersatz verborgen blieb.

5. Die Drum-Hülsenkrone und ihre Anwendung in der Prothetik

a) Als Brückenpfeiler.

Da die *Drum*-Hülsenkrone bezüglich der Festigkeit allen Erfordernissen entspricht, trägt Verfasser keine Bedenken, sie auch als Brückenpfeiler für Porzellanbrücken zu verwenden, allerdings mit einigen Einschränkungen, die aber für alle Arten von Porzellanbrücken gelten.

Handelt es sich um gerüstlose Porzellanbrücken, bei denen die Pfeiler lediglich durch einen Porzellanblock verbunden sind, so muß der Abstand von Pfeiler zu Pfeiler möglichst gering sein, denn die Last, die auf den Zwischengliedern beim Kauakt liegt, wird von den Pfeilern zuzüglich ihrer eigenen Belastung mitübernommen. Je größer aber der Abstand der Pfeiler ist, um so größer ist deren Belastung. Sie wirkt sich an der Verbindungsstelle zwischen Pfeiler und Zwischenglied, dem Anker, aus. Hinzu kommt, daß die Pfeiler in ihren Alveolen eine bestimmte Eigenbeweglichkeit haben, die im Verein mit der Belastung bei mehrspannigen Porzellanbrücken zum Bruch am Brückenanker führen kann. Die Eigenbeweglichkeit der Pfeiler wirkt sich um so geringer aus, je geringer die Spannweiten sind. Daraus ergibt sich eine bestimmte Indikationsstellung für gerüstlose Porzellanbrücken, die auch auf Brücken zutrifft, die nach der *Drum*-Methode bearbeitet sind: „Denn Porzellan ist zwar ungeheuer widerstandsfähig gegen Druck (Funktürme ruhen auf Porzellan-Isolatoren), aber empfindlich gegen Biegung und Scherung“ *(Drum* in Drum-Keramik, 1936).

Das gleiche gilt für Porzellanbrücken mit Hilfsgerüst und solchen mit Traggerüst, sofern die Gerüste nicht absolut starr und unelastisch sind, da im Falle der geringeren Elastizität des Porzellans — auch des Hartporzellans — Bruch- bzw. Absplittern die Folge sein würde.

Da alle Verbindungsmöglichkeiten der *Drum*-Kronen untereinander entweder durch Hilfs- oder Traggerüst möglich sind, steht ihrer Anwendung als Brückenpfeiler nichts entgegen. Besonders aber trifft dies dann zu, wenn man bei der Lösung des Problems der Stabilität der Porzellanbrücke den Kernpunkt nicht außer Acht läßt und dem Porzellan allein die Aufgabe überträgt, der Belastung beim Kauakt standzuhalten. Denn von einer Lösung des statischen Momentes der „Porzellanbrücke“ kann man nicht sprechen, wenn dem Traggerüst die Aufgabe zufällt, den Kaudruck aufzufangen, während das Porzellan nur als Verkleidung dient, das gegen Bruch lediglich durch die Standfestigkeit des Gerüstes geschützt ist. In diesem Falle handelt es sich nicht

mehr um eine Porzellanbrücke im engeren Sinne. Wenn demnach das Ideal die gerüstlose Porzellanbrücke ist, so hat die *Drum*-Methode — in erster Linie im Molarengebiet — den Vorteil, vor allen anderen Methoden in bisher einfachster und kürzester Weise die Vorbereitung am Patienten und Verarbeitung im Laboratorium gelöst zu haben unter gleichzeitiger Berücksichtigung des statischen Problems: das Porzellan als Träger des Kaudrucks zu benutzen.

b) Als Klammerzahn.

Wie die Goldkrone oft als Klammerangriffspunkt herangezogen wird, so kann auch die *Drum*-Porzellankrone diesem Zwecke dienen. Sie erfüllt ihn sogar besser, da sie keinen Abnutzungserscheinungen unterliegt und von der Wahl des Klammermaterials unabhängig macht.

6. Anwendung der Drum-Methode in der Sozialpraxis.

Volkswirtschaftliches

Die Herstellungskosten für eine *Drum*-Hülsenkrone betragen zurzeit 15.— bis 16.— RM. Hierbei werden für den Brand 7.50 RM. und für die Platinhülse 7.50 bis 8.50 RM. berechnet. Im Verhältnis zur Goldkrone wäre demnach ein Mehrpreis von 5.— RM. für die *Drum*-Porzellankrone angemessen. Damit ist auch dem weniger bemittelten Patienten die Möglichkeit gegeben, sich kosmetisch einwandfreie Kronen leisten zu können. In den meisten Fällen ist der Patient mit dem um 5.— RM. höheren Preis gegenüber der Goldkrone einverstanden, wenn man ihm die kosmetischen und hygienischen Vorteile einer Porzellankrone auseinandersetzt. So begründet *Drum* die Wirtschaftlichkeit seiner Methode damit, daß er fast keine Goldkronen, sondern nur noch Porzellankronen anfertigt.

Aber auch in volkswirtschaftlicher Beziehung ist diese Lösung des Kronenersatzes außerordentlich begrüßenswert, da sie zur Verwirklichung des zweiten Vierjahresplanes mitbeiträgt, indem sie den aus devisenpolitischen Gründen wichtigen Goldbestand zu erhalten trachtet. Auf der anderen Seite wird zwar Platin benötigt, aber in einem im Verhältnis zum Goldverbrauch derart geringen Maße, daß dadurch das Gleichgewicht in der Wirtschaftspolitik nicht gefährdet werden kann, zumal sich auch der Wert des Zahlungsmittels in den meisten wirtschaftführenden Ländern der Welt nach deren Goldbestand zu richten pflegt. So ist zu wünschen, daß diese Methode weiteste Verbreitung unter den Zahnärzten finden möge.

C. PRAKTISCHE ANWENDUNG

In der Zeit vom 15. Januar 1936 bis 15. Januar 1937 wurden vom Verfasser 22 *Drum*-Hülsenkronen eingesetzt. Reklamationen wegen Bruches oder Beschwerden beim Kauakt sind nicht erfolgt. Die Überkronung verteilte sich wie folgt:

3 Kronen auf +4	1 Krone auf —4
4 Kronen auf 4+	1 Krone auf 4—
2 Kronen auf +5	0 Kronen auf —5
0 Kronen auf 5+	4 Kronen auf 5—
3 Kronen auf +6	1 Krone auf —6
1 Krone auf 6+	2 Kronen auf 6—

In 11 von diesen Fällen mußten die natürlichen Kronen bis zum Zahnfleisch abgetragen und Metallstümpfe mit Stiftverankerung hergestellt werden. Es wurde dabei nach der indirekten Methode — Stentsabdruck mit Ring, Herstellung einer künstlichen Wurzel, Modellieren des Stumpfes auf dieser Wurzel in Wachs — verfahren. Als Metall benutzte Verfasser Palliag, eine Legierung aus Silber und Platin mit unechten Metallen (Herstellerin: Degussa). Das geschah in folgenden Fällen:

2 Palliagaufbauten mit Stift auf +4
2 Palliagaufbauten mit Stift auf 4+
2 Palliagaufbauten mit Stift auf +5
1 Palliagaufbau mit Stift auf —4
3 Palliagaufbauten mit Stift auf 5—
1 Palliagaufbau mit Stift auf 6—

In weiteren zwei Fällen genügten Amalgamaufbauten mit Stiftverankerung und zwar auf 4— und +6.

Aufbauten ohne Stiftverankerung wurden in folgenden Fällen hergestellt:

2 Aufbauten aus Palliag auf +6 und 4+.
2 Aufbauten aus Es-Ge-Metall auf +6 und 6—.

In vier Fällen dienten die Kronen nach Beseitigung hypoplastischer Defekte und unschöner Amalgamfüllungen der Wiederherstellung einer kosmetisch einwandfreien Form der Zähne, und zwar zwei auf +4, je eine auf +6 und —6.

In zwei Fällen: 5— und —4, genügten lediglich Stiftinlays. Da die Zähne aber als Klammerzähne für Kautschukprothesen in Betracht kamen und ihre Haltbarkeit dadurch gefährdet schien, wurde Überkronung vorgezogen.

Die günstigen Ergebnisse dieser Fälle in Verbindung mit vielen Hunderten, von anderen Kollegen bereits eingesetzter Kronen, sowie die schon längere Zeit zurückliegenden Erfahrungen von *Drum* und *Schalow* (Kottbus) lassen an der Vollwertigkeit dieser Methode und der Ebenbürtigkeit der Goldkrone gegenüber keine Zweifel mehr aufkommen.

Zusammenfassend kann also gesagt werden, daß *Drum* das Verdienst gebührt, mit seiner Methode in einfachster Weise gegenüber allen anderen bisher geübten Methoden das Problem der auch in der Sozialpraxis anwendbaren Porzellankrone gelöst zu haben.

* * *

Meinem verehrten Chef, Herrn Professor Dr. med. *Proell,* danke ich herzlich für die Anregung zu dieser Arbeit und die Genehmigung zu ihrer praktischen Auswertung.

Schriftennachweis:

Drum, W.: Drum-Keramik 1936.

Faesch, E. (Basel): Die armierte Porzellankrone. Zahnärztl. Rdsch. 1936, Nr. 1.

Herzog (Bad Sooden-Allendorf): Zur Kronenfrage. Zahnärztl. Rdsch. 1936, Nr. 5.

Ilg, Viktor K.: Zahnärztliche Keramik 1936. Systematik der Jacket-Kronen-Präparation. Dtsch. zahnärztl. Wschr. 1935, Nr. 42.

Schalow, Walter (Kottbus): Die schulterlose Hartporzellankrone. Zahnärztl. Rdsch. 1936, Nr. 25/26.

Schmitzer, Gg. (Berlin): Kritische Betrachtungen über die Jacket-Krone, ihre Präparation und ihren Werkstoff. Korrespbl. f. Zahnärzte 1936, Heft 12.

Vitablätter. Herausgeber: Dr. *Hiltebrandt,* Zahnfabrik A.-G. Essen.

Lebenslauf:

Ich bin am 26. November 1905 zu Trier a. d. Mosel geboren. Meine Eltern sind der Stadtinspektor *Jakob Neuls* und Frau *Therese geb. Bier.* Von 1912 bis 1916 besuchte ich die Volksschule und von 1916 bis 1925 die Oberrealschule zu Haspe in Westfalen. Ich studierte von Sommersemester 1925 bis Wintersemester 1930/1931 einschließlich zunächst Rechts- und Staatswissenschaften in Tübingen, Göttingen und Bonn. Im Sommersemester 1931 begann ich das Studium der Zahnheilkunde in Bonn, bestand dort am 5. November 1932 die Vorprüfung mit Gut, und am 1. Dezember 1934 das Staatsexamen mit Sehr gut. Vom 3. Dezember 1934 bis zum 1. April 1935 war ich Volontärassistent an der Universitätsklinik und Poliklinik für Mund-, Zahn-Kieferkrankheiten in Bonn, wurde dann wissenschaftlicher Assistent und bin seit dem 1. April 1936 außerplanmäßiger Assistent der prothetischen Abteilung der Klinik.

Dr. Neuls.